電子情報通信学会研究会（機械振興会館）　2008年8月1日（金）

特色ある技術者教育システムの構築と実践

八戸工業大学電子知能システム学科
根城　安伯

講演の流れ

1.八戸工業大学電子知能システム学科の紹介

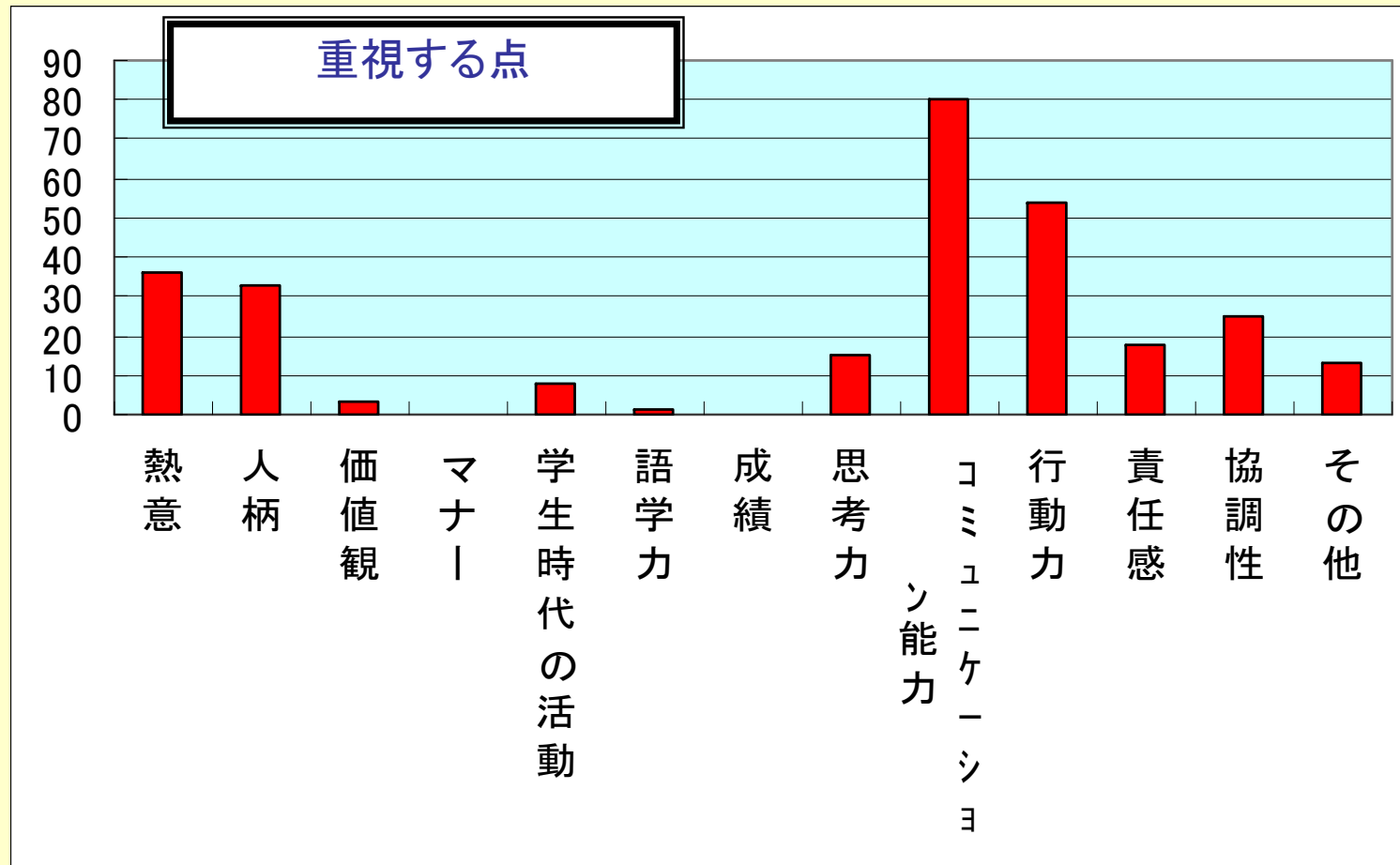
2.学習・教育目標と達成度・水準のシステム

3.八戸工業大学のPDCAサイクル

4.電子知能システム学科の学習・教育目標達成のためのPDCAサイクル

5.検討事項について

社会が求める人材

「08年春の新卒者採用計画調査」
朝日新聞による主要100社調査

人物重視・面接重視

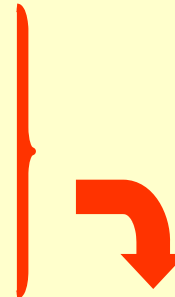
- 学生時代にもっとも力を注いだもの
- ここ2～3年であげた成果と過程（プロセス）

コミュニケーション能力重視の背景

同じ価値観を持つ人と話すことの多い学生が、異質な価値観を持つ大人の中に入っても十分な意思疎通力があるかを確かめたい

- 独立心・自立心
- 「キャリアを自ら創る気概」
- 「夢を実現させる情熱」
- 「変化する時代にチャレンジする気概」

本審査（2003年）、中間審査（2005年）における成果

■学習教育目標の具体化
■学習教育目標ごとの達成度評価
■達成度評価方法と水準の整合性

➢ エンジニアリングデザイン教育の組み立て
➢ どの4年生が、どの研究室でも一定水準の卒業研究達成度を維持できるか
➢ 達成度評価方法と水準の総合的評価
➢ アウトカムズの改善 ・・・・・ **容易ではない？**

統合達成度評価システムの動機と概要

❖JABEE基準を満たす
（ 学習保障時間、レベル、エンジニアリング
デザイン、評価方法の開示）

❖学生が理解し、納得し、確認できるシステム

❖グローバルに通用し、社会的に容認できる条件
（社会に望まれる学生を送り出す条件）

評価結果を
学生にフィー
ドバック

平成20年度　電子知能システム学科の学習・教育目標

（A）社会人としての良識と倫理観を備え、地球全体の将来を考える素養を持つ技術者

A−1総合教養的な学科目の修得により、社会観、経済観、歴史観あるいはスポーツを通した健康管理意識など、一般的社会人が備えるべき人間科学分野および総合学際分野に関する教養を持てる。

A−2技術者倫理に関する科目、先端技術に関する講義科目さらには卒業研修の修得を通して、技術者としての良識および倫理観を備え、さらに、地球環境問題、エネルギー資源問題などの課題について地球的視野に立って説明できる。

（B）科学・工学・情報技術の基礎知識を有し、それらを活用して社会に貢献できる技術者

B−1線形代数、微分積分学、および電気電子数学科目等の修得により、電気電子分野および知能システム分野における中堅的技術者として必要な基礎数学力を身につけられる。

B−2基礎物理学および基礎化学などの科目修得を通して、基礎的な物理法則あるいは化学法則を理解しており、自然科学的な知識を活用できる。

B−3情報リテラシーなどに関する科目の修得により、情報技術に関する基礎知識を身につけ、社会活動において必要なワードプロセッサの操作能力、表計算処理能力さらにはプレゼンテーション資料の作成能力などコンピュータ情報機器の基本的な操作ができる。

（C）専門分野の基礎知識と応用・展開・計画遂行および指導能力を持ち、実務にも対応できる技術者

C-1電気回路学および電磁気学等の科目修得により、電気電子技術者として備えるべき基礎知識を有し、活用できる。
C-2電子知能システム工学を支える、情報・通信・メディア工学分野、エレクトロニクス　分野、あるいはエネルギー・システム制御工学分野に関する科目の修得を通して、電　気・電子・情報通信・システム工学に関連する専門知識および学力を活用できる。
C-3専門分野における実験科目および卒業研修等の修得により、与えられた課題あるいは社会の要求の解決に向けて業務を計画・遂行し、さらに結果を評価し考察するための業務デザイン能力を身につけられる。また、複数の技術者と協調できる。

（D）技術的・社会的に十分な日本語表現能力を身につけ、国際交流にも抵抗感のない技術者

D-1総合教養科目における日本語表現に関する科目あるいは専門科目における実験科目の修得により、社会的および技術的に通用する技術報告書、業務日誌などの日本語文書を作成できる。また、与えられた課題について議論を行え、さらに課題解決・提案・報告などのプレゼンテーションができる。
D-2外国語科目の修得により、英語による初歩的なコミュニケーション能力を有し、かつ英語による製品仕様書、機器取扱説明書あるいは技術資料等の読解ができる。また、その語学力を基盤として、国際交流・協調に活かせる。

(E)地域の産業に関心を持つとともに、国際的視野も合わせ持ち、社会の抱える課題に対して、総合的、創造的に対応できる技術者

E−1学外研修科目、先端技術に関する講義科目あるいは卒業研修の修得により、電気・電子技術に関わる国内外の動向に関心をもち、また国際的視野に立って技術課題を説明できる。

E−2学外研修科目の修得、あるいはインターンシップの修了などにより、地域の産業に関心を持ち、地域社会が抱える技術課題について説明できる。

(F)社会情勢の変化を踏まえ、積極的にかつ継続的に学習し、将来に亘って自己の向上を図れる技術者

F−1専門科目における実験実習系科目さらには卒業研修などの修得により、取り組む技術課題に対して常に自主的に学習し、問題点を見つけ、改善を図るための一連の行動ができる。

F−2総合教養科目における人間科学分野、国際コミュニケーション分野、体育科学分野および総合学際分野に関する教養科目の修得により、自己を取り巻く社会情勢の変化を常に認識し、社会が抱える問題点を識別できる。

電子知能システム学科
学習・教育目標

電子知能システム学科では、以下のような学習・教育目標を掲げ、これらを達成するために教育プログラム(カリキュラム、教育方法、教育組織、教育施設、学生支援体制などで構成)を設定しています。
このプログラムに従って、教員が教育を実施するとともに、学生の皆さんが学習し、目標を達成してプログラム修了(卒業)するのです。

(A)社会人としての良識と倫理観を備え、地球全体の将来を考える素養を持つ技術者

A-1総合教養的な学科目の修得により、社会観、経済観、歴史観あるいはスポーツを通した健康管理意識など、一般的社会人が備えるべき人間科学分野および総合学際分野に関する教養を持てる。

A-2技術者倫理に関する科目、先端技術に関する講義科目さらには卒業研修の修得を通して、技術者としての良識および倫理観を備え、さらに、地球環境問題、エネルギー資源問題などの課題について地球的視野に立って説明できる。

(B)科学・工学・情報技術の基礎知識を有し、それらを活用して社会に貢献できる技術者

B-1線形代数、微分積分学、および電気電子数学科目等の修得により、電気電子分野および知能システム分野における中堅的技術者として必要な基礎数学力を身につけられる。

B-2基礎物理および基礎化学などの科目修得を通して、基礎的な物理あるいは化学法則を理解しており、自然科学的な知識を活用できる。

B-3情報リテラシーなどに関する科目の修得により、情報技術に関する基礎知識を身につけ、社会活動において必要なワードプロセッサの操作能力、表計算処理能力さらにはプレゼンテーション資料の作成能力などコンピュータ情報機器の基本的な操作ができる。

(C)専門分野の基礎知識と応用・展開・計画遂行および指導能力を持ち、実務にも対応できる技術者

C-1電気回路学および電磁気学等の科目修得により、電気電子技術者として備えるべき基礎知識を有し、活用できる。

C-2電子知能システム工学を支える、情報・通信・メディア工学分野、エレクトロニクス分野、あるいはエネルギー・システム制御工学分野に関する科目の修得を通して、電気・電子・情報通信・システム工学に関連する専門知識および学力を活用できる。

C-3専門分野における実験科目および卒業研修等の修得により、与えられた課題あるいは社会の要求の解決に向けて業務を計画・遂行し、さらに結果を評価し考察するための業務デザイン能力を身につけられる。また、複数の技術者と協調できる。

(D)技術的・社会的に十分な日本語表現能力を身につけ、国際交流にも抵抗感のない技術者

D-1総合教養科目における日本語表現に関する科目あるいは専門科目における実験科目の修得により、社会的および技術的に通用する技術報告書、業務日誌などの日本語文書を作成できる。また、与えられた課題について議論を行え、さらに課題解決・提案・報告などのプレゼンテーションができる。

D-2外国語科目の修得により、英語による初歩的なコミュニケーション能力を有し、かつ英語による製品仕様書、機器取扱説明書あるいは技術資料等の読解ができる。また、その語学力を基盤として、国際交流・協調に活かせる。

(E)地域の産業に関心を持つとともに、国際的視野も合わせ持ち、社会の抱える課題に対して、総合的、創造的に対応できる技術者

E-1学外研修科目、先端技術に関する講義科目あるいは卒業研修の修得により、電気・電子技術に関わる国内外の動向に関心をもち、また国際的視野に立って技術課題を分析できる。

E-2学外研修科目の修得、あるいはインターンシップの修了などにより、地域の産業に関心を持ち、地域社会が抱える技術課題について客観的に分析できる。

(F)社会情勢の変化を踏まえ、積極的にかつ継続的に学習し、将来に亘って自己の向上を図れる技術者

F-1専門科目における実験実習系科目さらには卒業研修などの修得により、取り組む技術課題に対して常に自主的に学習し、問題点を見つけ、改善を図るための一連の行動ができる。

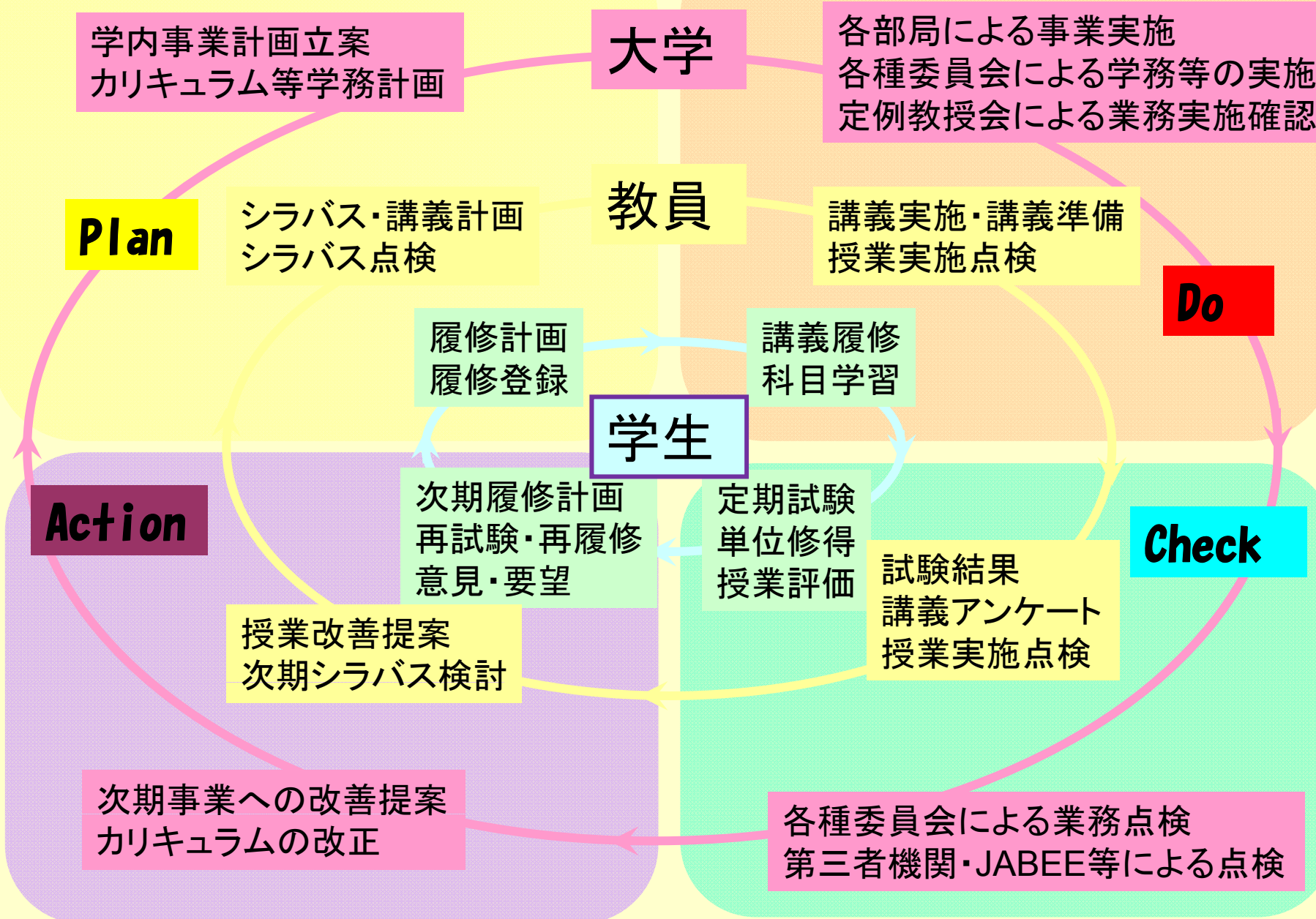
F-2総合教養科目における人間科学分野、国際コミュニケーション分野、体育科学分野および総合学際分野に関する教養科目の修得により、自己を取り巻く社会情勢の変化を常に認識し、社会が抱える問題点を識別できる。

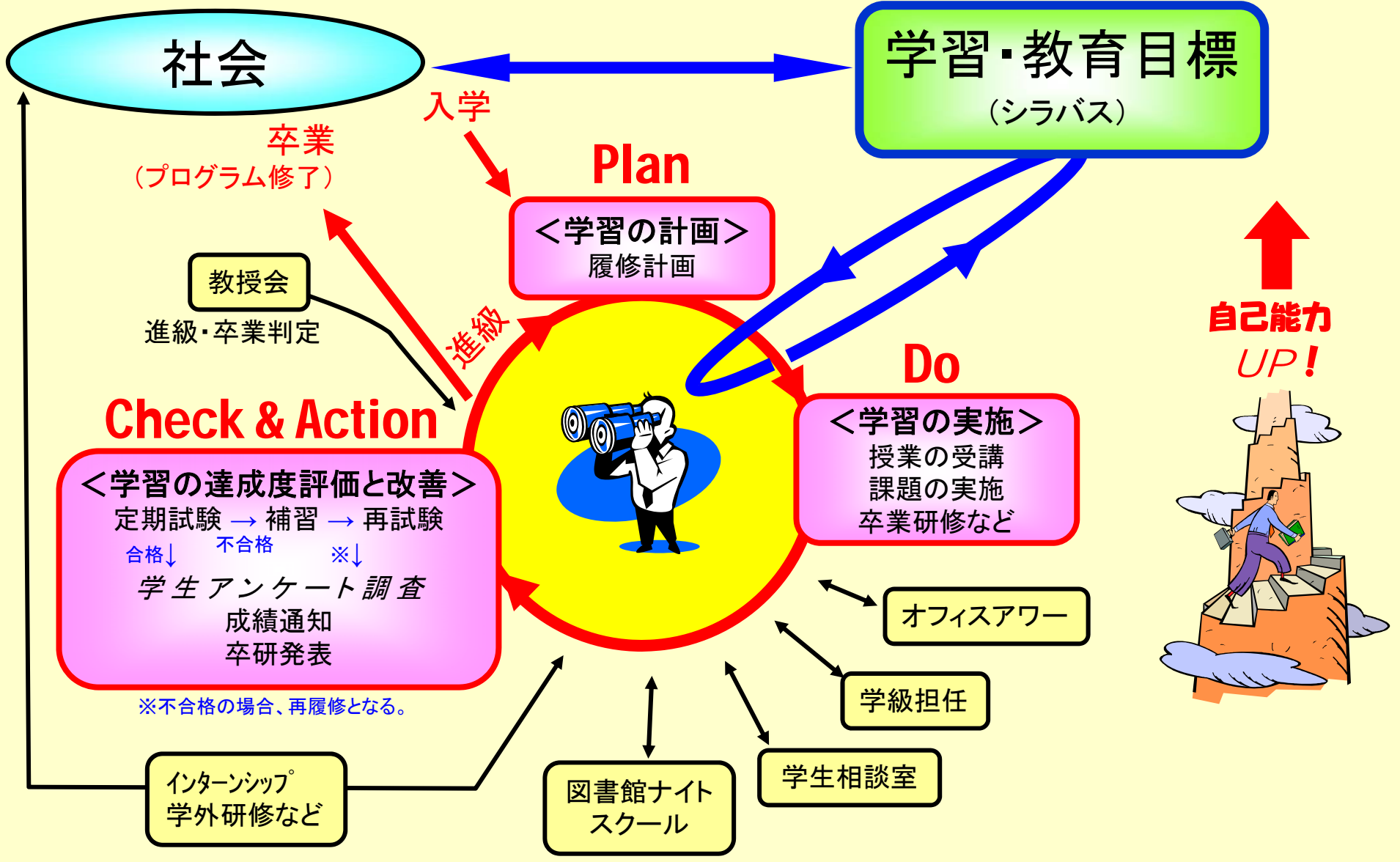
学内の技術者教育のPDCAサイクル

本プログラムのPDCAサイクル

学生のためのPDCAサイクル

プログラム達成度評価システムのPDCAサイクル

大学・教員・学生が構成する学内のPDCAサイクル

電子知能システム学科 PDCAサイクルシステム

学習の成果を定期的かつ客観的にチェックし、その結果に合わせて次の計画を決めて実行するというPDCA（Plan-Do-Check-Action）サイクルと、これを繰り返しながららせん状に成果を伸ばしていく（スパイラルアップ）ことが大切です。

達成度評価システムのPDCAサイクル

・学生と双方向に理解できるシステム
・社会に通用し、グローバルな水準を満たす
・オリジナルなアイディアをシステムに組む

スパイラルアップ

Plan

・達成度評価システム
・シラバス

Do

・授業及び卒業研修実施
・シラバスの双方向確認
・達成度中間伝達

学生

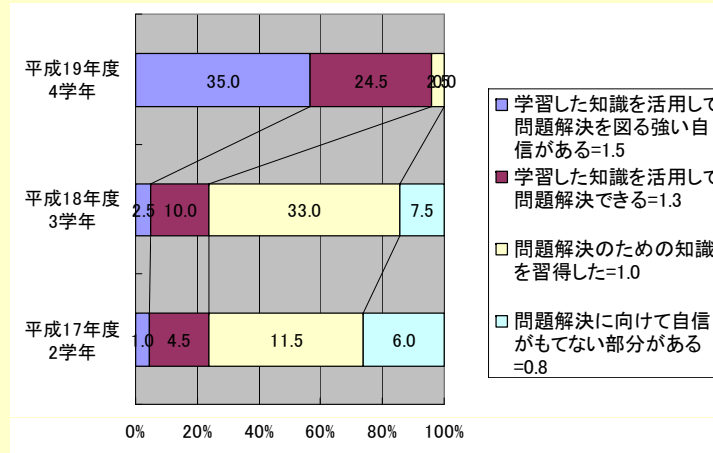
Check

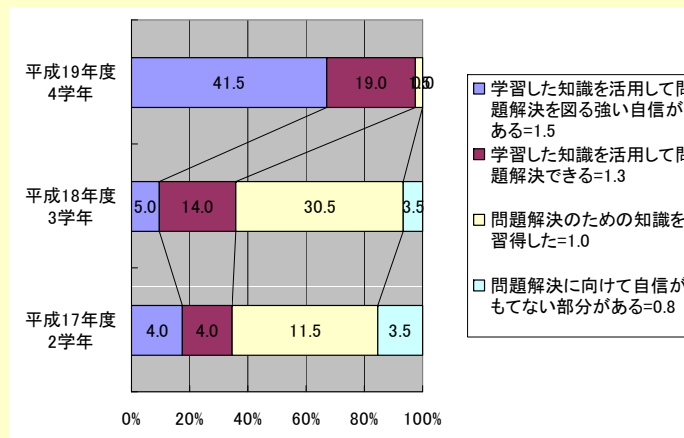
・学習・教育目標目的ごとの学習保障時間
・学生からの評価（1-3年）
・学生個人の電子ポートフォリオ入力と確認
・第三者による評価

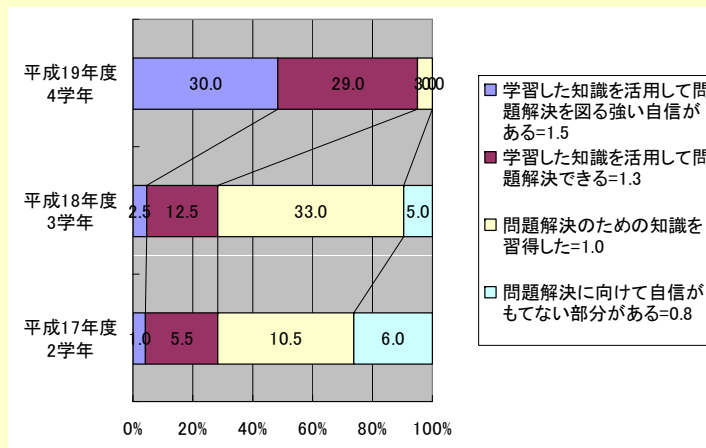
Action

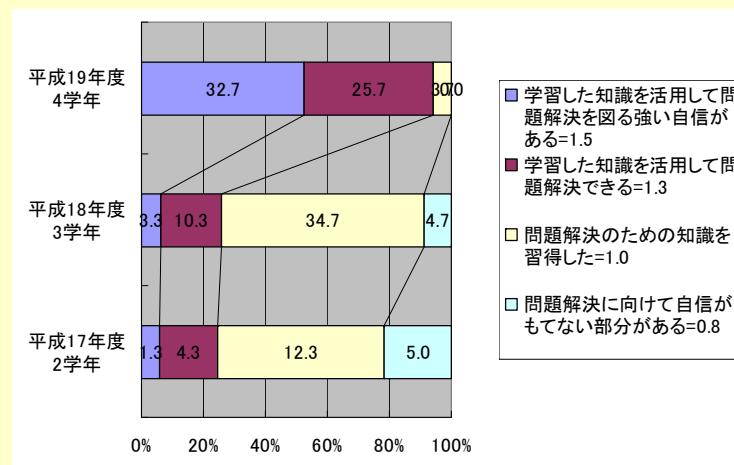
・卒業学生の達成度評価アンケート
・達成度評価結果の総括、点検と改善

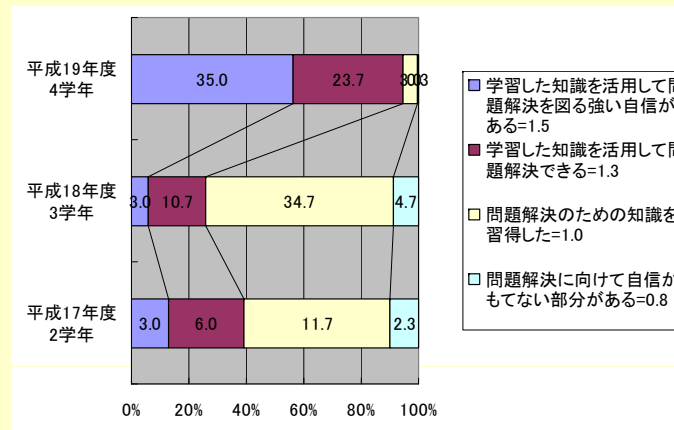
目標A-1

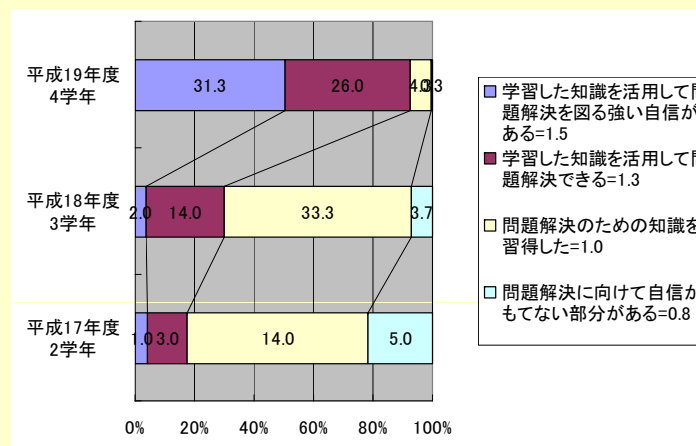
総合教養的な学科目の修得により、社会観、経済観、歴史観あるいはスポーツを通した健康管理意識など、一般的社会人が備えるべき人間科学分野および総合学際分野に関する教養を持てる。

・目標A-2

技術者倫理に関する科目、先端技術に関する講義科目さらには卒業研修の修得を通して、技術者としての良識および倫理観を備え、さらに、地球環境問題、エネルギー資源問題などの課題について地球的視野に立って説明できる。

・目標B-1

線形代数、微分積分学、および電気電子数学科目等の修得により、電気電子分野および知能システム分野における中堅的技術者として必要な基礎数学力を身につけられる。

・目標B-2

基礎物理学および基礎化学などの科目修得を通して、基礎的な物理法則あるいは化学法則を理解しており、自然科学的な知識を活用できる。

・目標B-3

情報リテラシーなどに関する科目の修得により、情報技術に関する基礎知識を身につけ、社会活動において必要なワードプロセッサの操作能力、表計算処理能力さらにはプレゼンテーション資料の作成能力などコンピュータ情報機器の基本的な操作ができる。

・目標C-1

電気回路学および電磁気学等の科目修得により、電気電子技術者として備えるべき基礎知識を有し、活用できる。

シラバスの例

電子電気数学Ⅰ　Mathematics for Electrical Engineering Ⅰ

1学年後期　必修2単位　　担当教員：XXXX
連絡先：教員室:E303（電子知能システム学科専門棟3F）、　メールアドレス：xxxx、
オフィスアワー：火曜　12:30～13:30

【授業の内容】
電気・電子・情報工学を理解する上で、数学の基礎力は不可欠である。電気電子数学Ⅰは、電気・電子・情報の専門分野を学習・理解するために必要な道具・手段としての応用数学である。この科目では、具体的応用例として電気・電子にかかわる簡単な回路現象や電磁現象を取り上げ、その数学的取扱いを学習する。あわせて、情報工学の立場からコンピューター処理の仕方に触れながら基礎的数学力を習得するようにする。講義スケジュールは次の通りである。

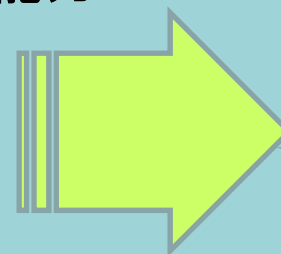
【教育の目標・時間、授業計画】
教育の目標・時間は、◎（B）科学・工学・情報の基礎知識、活用、社会に貢献を15.0時間、○（C）専門分野の基礎知識、応用、展開、計画遂行、実務に対応を7.5時間の合計22.5時間である。

授業計画：
第1回　授業の進め方、目的、評価　（目標B1,C1）
第2回　記号の意味、自然数、整数、実数、複素数、数式、論理式（条件式）（目標B1,C1 ）
・・
第10回　複素数の四則演算と虚数の回転作用素としての役割 （目標B1,C1 ）
第11回　二次方程式の解、多項式関数の解 （目標B1,C1 ）
第12回　多変数の関数、1次連立方程式　（目標B1,C1 ）
第13回　ベクトルと行列を用いた表現　　（目標B1,C1 ）
第14回　列式と逆行列、1次連立方程式の組織的な解法（目標B1,C1 ）
第15回　行列と複素固有値の意味、固有ベクトル （目標B1,C1 ）

教科書・参考書：森武昭、大矢征共著「電気電子工学のための基礎数学」（森北出版株式会社）など。
　　その他:　授業は、板書とパワーポイント（コピー配布の予定）を併用する。
評価基準と方法：電気電子現象に利用する上記の数学力を確認できれば合格とする。かつ、定期試験で60％以上で合格とする。不合
　　格の場合は再試験を行い、60％で合格とする。

JABEE 受審のメリットは？

電気電子系学生に求められる能力

- 専門的知識やその応用力
- 地球的視点でものを捉える能力
- 技術者倫理をわきまえて行動できる能力
- コミュニケーション能力
- エンジニアリングデザイン能力
- 問題発見・解決能力
- 自主的・継続的に学習できる能力

ＪＡＢＥＥの効能

ご静聴ありがとうございました。